

УДК 616.8-089

А.А. Жайлганов¹, М.Р. Рабандияров (к.м.н.)¹, Е.К. Дюсембеков (д.м.н., проф.)², А.М. Жарасов¹,
М.Е. Каптагаев¹, Д.С. Абдрахманов¹, Е.С. Жуков³, Р.К. Танцарова¹, Г.Н. Касенова⁴, С.С. Мырзахмет⁵

¹ ГКП на ПХВ «Детская городская клиническая больница №2» УОЗ, г. Алматы, Казахстан

² «Казахский медицинский университет непрерывного образования», г. Алматы, Казахстан

³ ГКП на ПХВ «Городская клиническая больница №7» УОЗ, г. Алматы, Казахстан

⁴ АО «Национальный центр педиатрии и детской хирургии», г. Алматы, Казахстан

⁵ ГКП на ПХВ «Городской кардиологический центр», г. Алматы, Казахстан

КРАНИОСИНОСТОЗ. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ ОДНОЙ КЛИНИКИ

Введение: Краниосиностоз - это патологическое срастание двух или более костей черепа. Является одним из редких заболеваний, которое, согласно данным Американской ассоциации нейрохирургов, поражает приблизительно одного ребенка на каждые 2000 новорожденных.

Цель: Оценить эффективность проведения оперативного лечения краниосиностоza в ранние сроки с использованием методов открытой лоскутной и эндоскопической краниоэктомии на примере одной клиники.

Материалы и методы: в данной статье представлен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 17 пациентов с различной формой краниосиностоza в условиях ГКП на ПХВ «Детская городская клиническая больница №2» г. Алматы в период с 1 октября 2019 по 1 марта 2020 годы. Двенадцати детям проводилась операция методом открытой лоскутной краниоэктомии и пятерым пациентам проведена эндоскопическая лоскутная краниоэктомия.

Результаты: При открытой лоскутной краниоэктомии средний объем гемотрансфузии составлял 121 мл, средняя длительность операций – 125 минут, а средняя длительность пребывания в стационаре - 12 дней. При использовании эндоскопического метода средний объем гемотрансфузии составлял 37 мл, средняя длительность операций - 55 минут, а средняя длительность пребывания в стационаре - 5 дней. Также определены показания и описана техника проведения эндоскопической лоскутной краниоэктомии.

Выводы: Малоинвазивный, эндоскопический метод лечения краниосиностоza является отличной альтернативой открытой лоскутной краниоэктомии. Наиболее оптимальные показания к операции - дети до 6 месяцев, с несиндромальным видом краниосиностоza. Преимущества малоинвазивной хирургии заключаются в сокращении длительности операции и нахождения в стационаре, снижении интраоперационной кровопотери и меньшей длине разрезов в сравнении с традиционным методом.

Ключевые слова: краниосиностоз, малоинвазивный метод, эндоскопическая лоскутная краниоэктомия.

Введение: Очень быстрый рост человеческого мозга в первый постнатальный год жизни возможен благодаря тому, что человеческий мозг заключен в открытый череп. Мозг растет и раздвигает кости черепа, в то же время швы, которые являются зонами роста между основными черепными костями, вызывают остеогенез. К сожалению, эта система может выйти из строя, когда любая из этих ростовых пластин преждевременно срастается, приводя к такому состоянию, как краниосиностоз [1].

Краниосиностоз - одно из редких заболеваний, которое, согласно данным Американской ассоциации нейрохирургов, поражает приблизительно одного ребенка на каждые 2000 новорожденных [2].

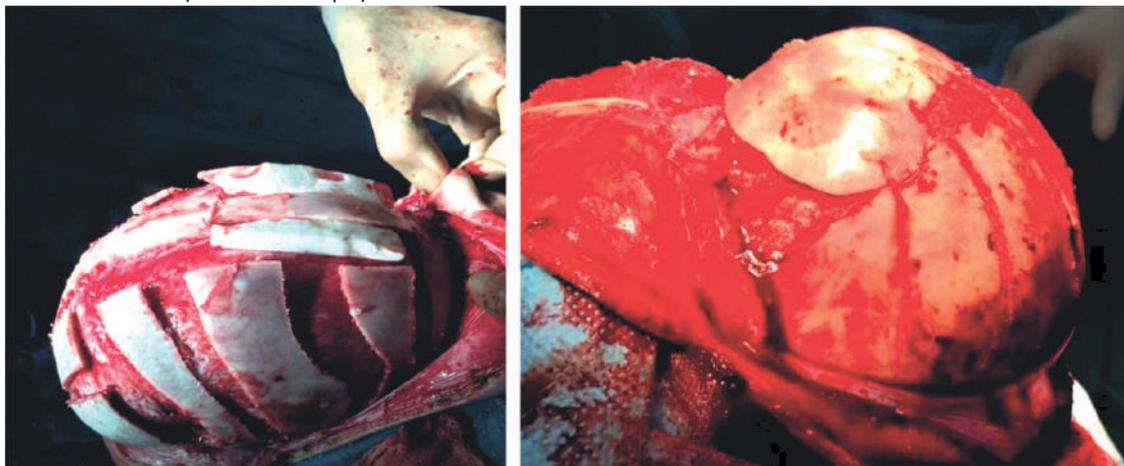
Методом лечения данного заболевания является только хирургическое. С давних времен проводились попытки проведения оперативных вмешательств [3]. Тем не менее, эти операции не обошлись без осложнений, характерных для них, включая проблемы, связанные с очень большой хирургической агрессией и анестезией

для ребенка. Кроме того, повторное раннее сращение костей черепа с появлением клинических признаков гипертензионного синдрома остается актуальной проблемой до настоящего времени [4]. Последствия не пролеченного краниосиностаза включают возможное ограничение роста мозга и косметический дефект. Традиционные методы лечения в последние 3-4 десятилетия заключались в открытой операции с большим, травматичным разрезом кожи и манипуляций с костями черепа (рис. 1). В 90-х годах прошлого столетия, Хименес и Бароне [5] внедрили свой опыт работы с инновационной техникой, сочетающую в себе технологию малоинвазивной эндоскопической хирургии с послеоперационной ортопедической коррекцией (коррекция шлемом). Эндоскоп используется для выполнения лоскутной краниоэктомии через маленькие разрезы с минимальной кровопотерей. По данным авторов, предложивших эндоскопический метод, в послеоперационном периоде необходимо ношение коррекционного шлема от 2 до 12 месяцев [5, 6].

Методы исследования: С октября 2019 года по 1 марта 2020 года, в условиях КГП на ПХВ «ДГКБ №2» г. Алматы, проведено 17 операций детям с краниосиностазом различной формы. Из них 11

мальчиков и 6 девочек. Пациенты, оперированные в условиях нашего отделения, были в возрасте от 2 до 22 месяцев (средний возраст 7 месяцев), из них с диагнозом Сагиттальный краниосиностаз (скафоцефалия) - 14 пациентов, Синостоз коронарного шва (брахицефалия) - 1, Метопический краниосиностаз (тригоноцефалия) - 1, Односторонний лямбдовидный краниосиностаз (плаггиоцефалия) - 1.

Двенадцати детям проводилась операция традиционным, открытым методом. Средняя длительность операций составила 125 минут. В интраоперационном и раннем послеоперационном периодах, проводилась замещающая гемотрансфузия крови и ее компонентов. Все пациенты в первые сутки после операции наблюдались в отделении реанимации. Выписка в среднем была на 12 сутки. Операция достаточно травматичная. Волнообразный разрез производится по своду черепа от уха до уха, затем после сепаровки субгалеального пространства накладываются трепанационные отверстия и в зависимости от вида краниосиностаза производится реконструкция черепа. На рисунке 1 показан финальный вид реконструкции черепа при сагиттальном (А), и коронарном (Б) краниосиностазе.



(А)

(Б)

Рисунок 1 - Открытая лоскутная краниоэктомия

Пятеро пациентов были прооперированы, новым, инновационным в Республике Казахстан методом - Эндоскопическая лоскутная краниоэктомия. Для большинства эндоскопических операций доступ к черепу требует одного или двух небольших S-образных разрезов, каждый приблизительно по 2-3 см в длину и перпендикулярно к пораженному шву. Четырем пациентам была проведена операция по удалению сагит-

тального шва с применением эндоскопической ассистенции (рис. 2, 3, 4). Данная патология наиболее благоприятна в плане лечения малоинвазивным методом, и результаты в целом отличные. В последующем потребность в дополнительных корректирующих операциях сводится к минимуму. Операция выполняется через два разреза, один сразу за коронарными швами, а другой прямо перед лямбдовидными швами, каждый длиной

примерно 2-3 см. Под каждым разрезом накладываются трепанационные отверстия с обеих сторон от проекции сагиттального синуса. Производится диссекция субгалеального и эпидурального пространства под эндоскопическим контролем. Кровотечение из эмиссарных вен останавливается путем биполярной коагуляции. Затем ножницами производится разрез кости шириной лоскута

от 4-6 см., и удаляется через имеющийся разрез. При необходимости, возможно сделать боковые надрезы в теменной, затылочной и/или лобной кости в зависимости от планируемого результата. Гемостаз может быть достигнут с помощью прижигания монополярным коагулятором по краям кости или с использованием желатиновых гемостатиков.



Рисунок 2 - До операции. Ребенок со сращением сагиттального шва



Рисунок 3 - После операции эндоскопической краниоэктомии

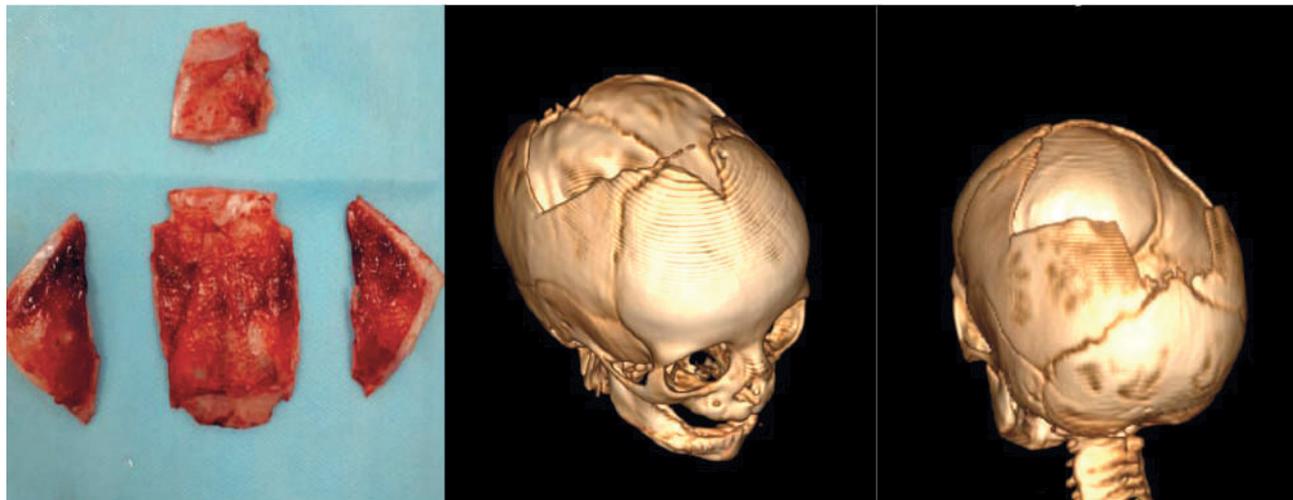


Рисунок 4 - Фрагменты удаленных костей (лоскутов); КТ костей черепа с 3-D реконструкцией

Ребенок с односторонним заращением лямбдовидного шва (плагиоцефалия), был также оперирован эндоскопическим методом. Операция по исправлению лямбдовидного краниосиностоза включает два разреза, оба перпендикулярно шву. Один находится на верхнем конце шва, где встречается с сагиттальным швом, а другой - на нижнем конце шва. Под разрезами накладываются трепационные отверстия, и производится отделение субгалеального и эпидурального про-

странства с применением эндоскопической ассистенции. Твердая мозговая оболочка очень легко отделяется от кости. Кость вырезают полоской толщиной 2-3 см. Согласно данным литературного обзора, опыт использования минимально инвазивных эндоскопических методов при плагиоцефалии относительно ограничен из-за редкости заболевания, и в нашем учреждении мы обнаружили, что результаты были отличными (рис. 5, 6).



Рисунок 5 - Дооперационное изображение лямбдовидного краниосиностоза



Рисунок 6 - Послеоперационный контроль через 5 месяцев

Результаты: Трое, из пяти оперированных пациентов эндоскопическим методом, были мальчики в возрасте от 2 до 5 месяцев. Четверо пациентов были с диагнозом скафоцефалия, и одна девочка с диагнозом односторонний лямбдовидный краниосиностоз. Плагиоцефалия - патология, встречающаяся довольно редко. В нашей практике это единственный случай, и был оперирован малоинвазивным методом. Средняя продолжительность операций составляла 55 минут, а средняя длительность пребывания в стационаре колебалась от 4 до 6 дней. Гемотрансфузия

проводилась всем пациентам только во время операции. Средний объем лейкофильтрованной эритроцитарной массы при эндоскопической лоскутной краниоэктомии составлял 37 мл. При открытой лоскутной краниоэктомии средний объем гемотрансфузии составлял 121 мл (табл. 1). В послеоперационном периоде после пробуждения, дети оперированные малоинвазивным методом, переводились в профильное отделение. Пациенты, оперированные открытым традиционным методом, находились в отделении реанимации сутки после операции.

Таблица 1

ОТРАЖЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ОТКРЫТОЙ И ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ КРАНИОЭКТОМИИ

	Открытая лоскутная краниоэктомия	Эндоскопическая краниоэктомия
Вид краниосиностоза	Синдромальный; Несиндромальный.	Несиндромальный: - сагиттальный; - метопический; - односторонний лямбдовидный; - односторонний коронарный; - двухсторонний коронарный.
Средний возраст (месяц)	8,2	3,5
Длительность операции (минуты)	125	55
Длительность госпитализации (сутки)	12	5
Средний объем гемотрансфузии (мл)	121	37



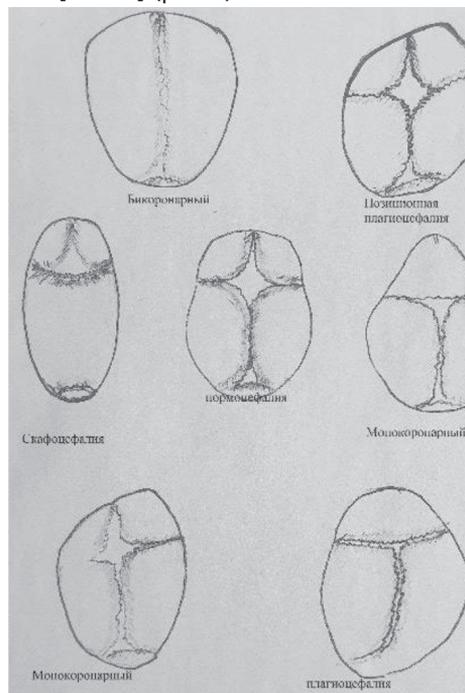
Обсуждение:

Краниосиностоз возникает, когда две или более костных пластины преждевременно срастаются между собой. При нормальном развитии событий слияние черепных швов не происходит до тех пор, пока все пластины роста скелетной системы не срастутся, что обычно происходит в конце полового созревания. Распространенным заблуждением является то, что швы сливаются в возрасте от 1 до 2 лет, что является «функционально» верным, но не анатомически точным, за исключением метопического шва, который может нормально срастаться в младенчестве. Однако после двух лет мозг ребенка сформирован практически полностью и кости физиологически зарастают, образуя швы, и их роль очень ограничена после этого момента времени. Лишь у очень небольшого процента детей может развиваться краниосиностоз после первого года жизни, что не приводит к деформации черепа, но ведет к повышению внутричерепного давления [7].

Данные об оперативном лечении краниосиностоза известны давно, но жизнеспособные варианты лечения были разработаны только в течение прошлого столетия [3]. Первоначальные попытки лечения включали открытые операции с большими разрезами, за которыми следовало хирургическое удаление сросшегося краниального шва. К сожалению, у многих пациентов удаленный шов слишком быстро срастался и не достигал адекватной коррекции. Это привело к разработке гораздо более крупных операций, разработанных доктором Тессиером, известных как лоскутная краниэктомия, при которых большие лоскутные сегменты черепных костей удалялись и череп реконструировался [8]. Настоящим методом пользуемся мы и по настоящее время, детям старше 6 месяцев (рис. 1).

С момента описания принципа эндоскопической лоскутной краниотомии, кардинально поменялся подход к выбору тактики оперативного вмешательства в зависимости от возраста пациента и типа краниосиностоза. Принцип послеоперационного ведения после малоинвазивной операции заключается в длительном ношении коррекционного шлема сроком до 12 месяцев после операции. Однако, проведенный литературный обзор на сайтах Pubmed, Google Scholar показал отсутствие доказательств положительной динамики применения коррекционных (ортопедических) шлемов после проведения операции, в сравнении с группой пациентов, не носивших шлем. Метод

эндоскопической коррекции подходит для всех видов неосложненного краниосиностоза, а именно сагиттальный [9, 10], метопический [11], односторонний лямбдовидный [12], односторонний коронарный [13–15] и редко двухсторонний коронарный [16–18] (рис.7).



[1]

Рисунок 7 - Виды неосложненного краниосиностоза

Традиционный метод, а именно открытая лоскутная краниэктомия, является актуальным и эффективным методом оперативного вмешательства при краниосиностозе. Однако имеет ряд недостатков, таких как травматичность, большая кровопотеря, послеоперационный косметический дефект, длительность госпитализации и операции, эмоциональная нагрузка для детей и родителей. Согласно данным систематического обзора литературы с мета-анализом [19, 20] метод эндоскопической краниэктомии является вариантом выбора оперативного вмешательства для детей до 6 месяцев жизни [9], по некоторым данным до 9 месяцев [21], ввиду ее малоинвазивности и снижения длительности операции, госпитализации и объема гемотрансфузии, а также отдаленным косметическим результатам.

К сожалению, ранняя диагностика патологии черепа, такой как краниосиностоз затруднена на территории Республики Казахстан и большинство пациентов обращается за помощью к нейрохирургам уже в поздние сроки, когда проведение малоинвазивных операций не является возможным.



Заключение.

Минимально инвазивный эндоскопический метод является отличной альтернативой открытой лоскутной краниоэктомии. Наиболее оптимальные показания к операции - это дети до 6 месяцев, с несиндромальным видом краниосиностаза. Преимущества малоинвазивной хирургии заключается в сокращении длительности операции в среднем на 70 минут, тем самым снижается время проведения анестезии. Длительность нахождения в стационаре снижается с 12 суток до 5. Снижает-

ся кровопотеря и как следствие снижается необходимость проведения гемотрансфузии в среднем на 84 мл. Небольшие разрезы, которые проводятся на волосистой части головы, очень быстро заживают, не образуя грубых рубцов, в сравнении с традиционным методом. К сожалению, из-за малой осведомленности врачей и фельдшеров первого звена о данном заболевании, пациенты обращаются в возрасте, когда проведение эндоскопической краниоэктомии не является возможным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Proctor M.R. Endoscopic craniosynostosis repair // *Transl. Pediatr. AME Publications*. - 2014. - Т. 3. - № 3. - С. 247–258.
2. Krakow D. *Craniosynostosis // Obstetric Imaging: Fetal Diagnosis and Care, 2nd Edition*. Elsevier, 2017. - С. 301–304.e1.
3. Clayman M.A., et al. History of craniosynostosis surgery and the evolution of minimally invasive endoscopic techniques: the University of Florida experience // *Ann. Plast. Surg.* 2007. - Т. 58. - № 3. - С. 285–287.
4. Kaufman B.A., et al. The circle of sagittal synostosis surgery. // *Semin. Pediatr. Neurol.* W.B. Saunders. - 2004. - Т. 11. - № 4. - С. 243–248.
5. Barone C.M., Jimenez D.F. Endoscopic craniectomy for early correction of craniosynostosis // *Plast. Reconstr. Surg.* Lippincott Williams and Wilkins. - 1999. - Т. 104. - № 7. - С. 1965–1973.
6. Mehta V.A., et al. The evolution of surgical management for craniosynostosis // *Neurosurg. Focus*. American Association of Neurological Surgeons. - 2010. - Т. 29. - № 6. - С. E5.
7. Ruane E.J., et al. A treatment algorithm for patients presenting with sagittal craniosynostosis after the age of 1 year // *Plast. Reconstr. Surg.* Lippincott Williams and Wilkins. - 2017. - Т. 140. - № 3. - С. 582–590.
8. Clayman M.A., et al. History of Craniosynostosis Surgery and the Evolution of Minimally Invasive Endoscopic Techniques // *Ann. Plast. Surg.* - 2007. - Т. 58. - № 3. - С. 285–287.
9. Jimenez D.F., et al. Endoscopy-assisted wide-vertex craniectomy, barrel stave osteotomies, and postoperative helmet molding therapy in the management of sagittal suture craniosynostosis // *J. Neurosurg.* - 2004. - Т. 100. - № 5 Suppl Pediatrics. - С. 407–417.
10. Ridgway E.B., et al. The management of sagittal synostosis using endoscopic suturectomy and postoperative helmet therapy // *J. Neurosurg. Pediatr.* - 2011. - Т. 7. - № 6. - С. 620–626.
11. Keshavarzi S., et al. Variations of endoscopic and open repair of metopic craniosynostosis // *J. Craniofac. Surg.* - 2009. - Т. 20. - № 5. - С. 1439–1444.
12. Al-Jabri T., Eccles S. Surgical correction for unilateral lambdoid synostosis: A systematic review // *Journal of Craniofacial Surgery*. - 2014. - Т. 25. - № 4. - С. 1266–1272.
13. Mesa J.M., et al. Reconstruction of unicoronal plagiocephaly with a hypercorrection surgical technique // *Neurosurg. Focus*. - 2011. - Т. 31. - № 2. - С. E4.
14. Maltese G., et al. New objective measurement of forehead symmetry in unicoronal craniosynostosis - comparison between fronto-orbital advancement and forehead remodelling with a bone graft // *J. Plast. Surg. Hand Surg. Informa Healthcare*. - 2014. - Т. 48. - № 1. - С. 59–62.
15. Tan S.P.K., et al. Early frontofacial symmetry after correction of unilateral coronal synostosis: frontoorbital advancement vs endoscopic strip craniectomy and helmet therapy // *J. Craniofac. Surg.* - 2013. - Т. 24. - № 4. - С. 1190–1194.
16. Melville H., et al. Genetic basis of potential therapeutic strategies for craniosynostosis // *Am. J. Med. Genet. A*. - 2010. - Т. 152A. - № 12. - С. 3007–3015.
17. Tovetjärn R., et al. Spring-assisted cranioplasty for bicoronal synostosis // *J. Craniofac. Surg.* - 2012. - Т. 23. - № 4. - С. 977–981.
18. Berry-Candelario J., et al. Endoscope-assisted strip craniectomy and postoperative helmet therapy for treatment of craniosynostosis // *Neurosurg. Focus*. - 2011. - Т. 31. - № 2. - С. E5.

19. Yan H., et al. A systematic review of endoscopic versus open treatment of craniosynostosis. Part 2: The nonsagittal single sutures // Journal of Neurosurgery: Pediatrics. American Association of Neurological Surgeons. - 2018. - Т. 22. - № 4. - С. 361–368.
20. Yan H., et al. A systematic review and meta-analysis of endoscopic versus open treatment of craniosynostosis. Part 1: The sagittal suture // Journal of Neurosurgery: Pediatrics. American Association of Neurological Surgeons. - 2018. - Т. 22. - № 4. - С. 352–360.
21. Chan J.W.H., et al. Endoscope-assisted versus open repair of craniosynostosis: A comparison of perioperative cost and risk // J. Craniofac. Surg. - 2013. - Т. 24. - № 1. - С. 170–174.

А.А. Жайлганов¹, М.Р. Рабандияров (м.ф.к.)¹, Е.К. Дюсембеков (м.ф.д., проф.)², А.М. Жарасов¹
М.Е. Каптагаев¹, Д.С. Абдрахманов¹, Е.С. Жуков³, Р.К. Танцарова¹, Г.Н. Касенова³, С.С. Мырзахмет⁵

¹ ДСБ «№2 Қалалық клиникалық балалар ауруханасы» ШЖҚ МКК, Алматы қ., Қазақстан

² «Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті», Алматы қ., Қазақстан

³ ДСБ «№7 Қалалық клиникалық аурухана» ШЖҚ МКК, Алматы қ., Қазақстан

⁴ «Ұлттық Педиатрия және балалар хирургиясы орталығы» АҚ, Алматы қ., Қазақстан

⁵ «Қалалық кардиология орталығы» ШЖҚ МКК, Алматы қ., Қазақстан

КРАНИОСИНОСТОЗ. БІР КЛИНИКА БАЗАСЫНДА ЕМДЕУ ТӘЖІРИБЕСІ

Кіріспе: Краниосиностоз - екі немесе одан да көп бас сүйектерінің патологиялық бірігіп өсуі. Американдық нейрохирургтер қауымдастығының мәліметтеріне сәйкес, әрбір 2000 нәрестеге шамамен бір баланы зақымдайтын сирек кездесетін аурулардың бірі болып табылады.

Материалдар мен әдістер: Бұл мақалада Алматы қаласының «№2 Балалар қалалық клиникалық ауруханасы» ШЖҚ МКК жағдайында краниосиностоздың әр түрлі формасындағы 17 науқасты хирургиялық емдеу нәтижелерінің ретроспективті талдауы ұсынылған. Операциялық араласудың жаңа әдісі - эндоскопиялық құрақты краниоэктомия аз инвазивті техника енгізумен жасалды.

Нәтижесі: Ашық құрақты краниоэктомияның орташа гемотрансфузия көлемі – 121 мл, орташа ота уақыты – 125 минут, ал ауруханада болудың орташа уақыты – 12 күн болды. Эндоскопиялық тәсілін қолдану барысында келесі мағлұматтар алынды: орташа гемотрансфузия көлемі – 37 мл, орташа ота уақыты – 55 минут, ал ауруханада болудың орташа уақыты – 5 күн. Сонымен қатар эндоскопиялық құрақты краниоэктомия жүргізу техникасының сипаттамасы мен оны қолданудағы көрсеткіштер анықталды.

Қорытынды: Краниосиностозды емдеудің аз инвазивті, эндоскопиялық әдісі ашық құрақты краниоэктомияның тамаша баламасы болып табылады. Операцияға ең оңтайлы көрсеткіштер - краниосиностоздың синдромальды емес түрі бар 6 айға дейінгі балалар. Аз инвазивті хирургияның артықшылығы операция ұзақтығын төмендету, стационарда болу ұзақтығын азайту, операциядан кейін де және өте кішкентай, көрінбейтін тіліктер кезінде де қан жоғалтуды азайту болып табылады.

Негізгі сөздер: краниосиностоз, аз инвазивті әдіс, эндоскопиялық құрақты краниоэктомия.



A.A. Zhailganov¹, M.R. Rabandiyarov (PhD)¹, E.K. Dusembekov (D.Med.Sci)², A.M. Zharasov¹, M.E. Kaptagaev¹, D.S. Abdrahmanov¹, Y.S. Zhukov³, R.K. Tancarova¹, G.N. Kasenova³, S.S. Myrzahmet⁵

¹ "Pediatric municipal hospital №2", Almaty, Republic of Kazakhstan

² Kazakh Medical University of Continuing Education, Almaty, Republic of Kazakhstan

³ City Clinical Hospital №7, Almaty, Republic of Kazakhstan

⁴ JSC "National Center for Pediatrics and Children's Surgery", Almaty, Republic of Kazakhstan

⁵ «City cardiology center», Almaty, Republic of Kazakhstan

CRANIOSYNOSTOSIS. SINGLE CENTER EXPERIENCE

Introduction: Craniosynostosis is a pathological fusion of two or more bones of the skull. It is one of the rare diseases, according to the data of American Association of Neurosurgeons it affects about one child for every 2000 newborns.

Materials and methods: article presents a retrospective analysis of the results of 17 patients with various types of craniosynostosis, which were treated at Children clinical hospital №2, Almaty, Kazakhstan, from October 1, 2019 to March 1, 2020. 12 patients were treated by traditional flap craniectomy, while 5 patients undergone endoscopic flap craniectomy.

Results: With open flap craniectomy, the average volume of blood transfusion was 121 ml, the average duration of operations was 125 minutes, and the average length of hospital stay was 12 days. In cases of endoscopic method, the average volume of blood transfusion was 37 ml, the average duration of operations was 55 minutes, and the average length of hospital stay was 5 days. We presented indications and the technique for endoscopic flap craniectomy is described.

Conclusions: Minimally invasive, endoscopic method of treating craniosynostosis is an excellent alternative to traditional craniectomy. The most accurate indications for surgery are children under 6 months of age, with a non-syndromic form of craniosynostosis. The advantages of minimally invasive surgery: reducing time of surgery and the length of hospital stay, minimize blood loss both during and after surgery, and very small, almost invisible incisions.

Keywords: craniosynostosis, minimally invasive method, endoscopic flap craniectomy.